

Plant for distilling and cracking bitumens, asphalt, tars and tar sludges comprises double screw conveyor in heating chamber connected to distillation column recovering valuable hydrocarbons

Patent number: DE19837277
Publication date: 2000-02-24
Inventor: WEIGELT HARTMUT [DE]
Applicant: ECO IMPACT UNTERNEHMENSBERATUN [DE]
Classification:
- international: C10C3/06; C10G9/00; C10G7/00
- european: C10C3/06; C10G9/08
Application number: DE19981037277 19980818
Priority number(s): DE19981037277 19980818

Abstract of DE19837277

The distillation and cracking chamber (3) is horizontal or inclined. Preferred Features: The chamber (3) contains co- or counter-rotating double extruder screws (2), mixing and conveying the feedstock continuously. Materials used vary in viscosity during the process, and are employed to optimize residence time, such that fuel oil, diesel and other distilled products are produced. These are used for heating or synthesis. A fractionation column (7) is connected to the chamber. Temperature regions are set up in the chamber for cracking and/or distillation. Modular extension is feasible. The double extruder cleans the chamber. A mixture of feedstocks (as specified) is treated, the products being recycled as valuable materials. The plant is mobile, e.g. being dimensioned for container mounting. Principal components are the chamber, extruder, burner (4), motor (5), chute (6) and column flange.

.....
Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑩ DE 198 37 277 A 1

⑤ Int. Cl.⁷:
C 10 C 3/06
C 10 G 9/00
C 10 G 7/00

⑳ Aktenzeichen: 198 37 277.9
㉔ Anmeldetag: 18. 8. 1998
㉕ Offenlegungstag: 24. 2. 2000

DE 198 37 277 A 1

㉚ Anmelder:
ECO IMPACT Unternehmensberatung GmbH,
59929 Brilon, DE

㉚ Erfinder:
Weigelt, Hartmut, Dr., 58239 Schwerte, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren und Extruderkaskaden-Vorrichtung zur thermischen Behandlung, Thermolyse und Pyrolyse von bituminösen Stoffen, Asphalten Teeren und Teerschlämmen und zur Kondensation daraus entstehender Wertstoffe

⑤⑦ Reststoffverwertung und Aufarbeitung von z. B. bituminösen Stoffen, Asphalten, Teeren und Teerschlämmen. Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren, mit der verschiedene bituminöse Stoffe, Asphalte, Teere und Teerschlämme verarbeitet werden können, so destilliert und thermolysiert werden können, daß z. B. verschiedene Heizölqualitäten, Dieselmotortreibstoff, Benzine und andere Spaltprodukte hergestellt werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, womit kontinuierlich aus bituminösen Stoffen, Asphalten, Teeren und Teerschlämmen z. B. verschiedene Heizöle oder Dieselmotortreibstoff, u. a. Fraktionen hergestellt werden können.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs I gelöst.

Durch den Aufbau der Vorrichtung und das Verfahren wird unter ständiger Durchmischung und Erhitzung die Temperatur des Gutes in solche Bereiche gebracht, daß Wasser und leichtsiedende Bestandteile abdestilliert und bei zunehmender Temperatur auch Crackvorgänge ablaufen können.

Die Viskositätsveränderung stellt einen Parameter dar, über den die Degradation erfaßt werden kann. Die bituminösen Stoffe, Asphalte, Teere und Teerschlämme werden erfindungsgemäß durch und in der Destillations-/Crackkammer durch zwei oder mehrere gegenlaufende oder gleichlaufende Extruderschnecken aus hochwarmfestem Stahl vermischt und weitertransportiert und gelangen in weitere Kammern mit höherer Prozeßtemperatur. Bei den gewählten ...

DE 198 37 277 A 1

Beschreibung

Anwendungsgebiet

Reststoffverwertung und Aufarbeitung von z. B. bituminösen Stoffen, Asphalten, Teeren und Teerschlämmen.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren mit der verschiedene bituminöse Stoffe, Asphalte, Teere und Teerschlämme verarbeitet werden können, so destilliert und thermolysiert werden können, daß z. B. verschiedene Heizölqualitäten, Dieselmotorkraftstoff, Benzine und andere Spaltprodukte hergestellt werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, womit kontinuierlich aus bituminösen Stoffen, Asphalten, Teeren und Teerschlämmen z. B. verschiedene Heizöle oder Dieselmotorkraftstoff, u. a. Fraktionen hergestellt werden können.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Durch den Aufbau der Vorrichtung und das Verfahren wird unter ständiger Durchmischung und Erhitzung die Temperatur des Gutes in solche Bereiche gebracht, daß Wasser und leichtsiedende Bestandteile abdestilliert und bei zunehmender Temperatur auch Crackvorgänge ablaufen können.

Die Viskositätsveränderung stellt einen Parameter dar, über den die Degradation erfaßt werden kann. Die bituminösen Stoffe, Asphalte, Teere und Teerschlämme werden erfindungsgemäß durch und in der Destillations-/Crackkammer durch zwei oder mehrere gegenlaufende oder gleichlaufende Extruderschnecken aus hochwarmfestem Stahl vermischt und weitertransportiert und gelangen in weitere Kammern, mit höherer Prozeßtemperatur. Bei den gewählten Temperaturen entstehen verschiedene höhersiedende Heizölfractionen.

Auf der Destillations-/Crackkammer, die einen Doppelextruder enthält, ist eine Fraktionierkolonne angebracht.

Die Destillations-/Crackkammer besteht aus zwei Halbschalen oder Rohren, in denen die gegenlaufenden oder gleichlaufenden Extruderschnecken geführt werden und über denen sich ein variabler Gasraum befindet, der in die Kolonne einmündet. Die Dimensionierung der Kammer und der Extruderschnecken hängt vom jeweils gewünschten Durchsatz ab und kann so angepaßt werden, daß der Wärmedurchgang den erforderlichen Stoffströmen entspricht. Die Destillations-/Crackkammer ist waagrecht oder auf einer schiefen Ebene mit variablem Neigungswinkel angebracht. Über den Neigungswinkel wird die Füllhöhe in der jeweiligen Kammer bestimmt.

Zur besseren Extraktion des Destillationsgutes trägt bei, daß das Destillationsgut zurückfließen kann und der Extruder das Destillationsgut kontinuierlich weiterbefördert und durchmischt wird. Die Abstände zwischen den Extruderschnecken einerseits und der Halbschalenwandung, bzw. der Wandung der Destillations-/Crackkammer sind so bemessen, daß ein Rückfluß von niedrigviskosen Anteilen möglich ist. Die Extruder können zusätzlich so gestaltet sein, daß ein definierter Rückstrom des Gutes erzielt wird.

Konstruktionsbedingt kann die Destillations-/Crackkammer auch im Vakuum oder unter Überdruck betrieben werden. Jede Destillations-/Crackkammer wird durch einen separaten Brenner beheizt. Jedes Extruderpaar wird von einem separaten Motor angetrieben.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß unter Sauerstoffausschluß sowohl destilliert als auch gecrackt wird, dadurch daß die Kammer mit Stickstoff durchströmt oder evakuiert wird.

Erfindungsgemäß kann die Destillations-/Crackkammer

auch als Einzelmodul in thermolytischen und pyrolytischen Prozessen eingesetzt werden.

Die Fraktionierkolonne enthält über den Stand der Technik hinaus einen Kühlmantel, mit denen der gewünschte Temperaturschnitt durchgeführt werden kann, bei dem die Zielprodukte gewonnen werden können, z. B. Heizölfractionen, Poly-Alpha-Olefine, Spindelöle und sonstige kürzer- und länger-kettige Aliphaten. Je nach Vorbehandlung in der Destillations-/Crackkammern können auch zyklisierte Kohlenwasserstoffe fraktioniert werden. Dadurch kann ein breites Produktspektrum erzielt werden.

Anforderungsgemäß kann die Fraktionierkolonne mit einer variablen Anzahl von Böden ausgestattet werden (Stand der Technik). Erfindungsgemäß können die Böden auch mit katalytisch aktiven Bodenkörpern bestückt werden, die verschiedene Aufgaben erfüllen können: a) Zyklisierte von Aliphaten zur Gewinnung von z. B. Antiklopfmitteln b) zusätzliches kaltes Cracken von Aliphaten und aufbrechen von Ringschlüssen z. B. zur Herstellung C₅-Fraktionen, die für Neusynthesen von z. B. Schmierölen verwendet werden können.

Die Fraktionierkolonne wird in der Weise über der Destillations-/Crackkammer angebracht, daß zum einen in ihnen ein Großteil der entstehenden Produkte kondensiert und abgezogen werden kann, zum anderen genügend Rückfluß vorhanden ist, der zur weiteren Extraktion des Destillationsgutes geeignet ist.

Steuerung

1. Entsprechend der gewünschten Kondensationstemperatur in der Kondensationskammer wird die Wärmezufuhr zu der Destillations-/Crackkammer durch den Brenner gesteuert.
2. Eine Steuerung der Wärmeabfuhr an der Kühl-/Fraktionierkolonne zum Erreichen geeigneter Kondensationstemperaturen, wird durch Kühlmantel und Kühlschlangen/-rippen erreicht, die zusätzlich gekühlt werden können (durch Luft-, Wasser- oder Ölkühlung).
3. Zusätzlich läßt sich die Abwärme der Fraktionierkolonne durch Wärmepumpen und -tauscher weiter nutzen.
4. Die Abwärme kann z. B. für die Vorwärmung des Gutes genutzt werden, um die gewünschte Viskosität einzustellen.
5. Die gasförmigen Anteile können dann dem Brenner zugeführt werden (Steuerung des Gasstromes).
6. Feinheit der Fraktionierung der Bestandteile des Gutes wird durch die Anzahl der Kondensationsräume in den Kolonnen bestimmt.
7. Eine zusätzliche Durchflußsteuerung erfolgt durch die Variation der Umdrehungsgeschwindigkeiten der Extruderschnecken, die gleichzeitig als Mischschnecken für das Destillationsgut verwendet werden.
8. Der Antrieb der gegenlaufenden oder gleichlaufenden Extruderschnecken erfolgt erfindungsgemäß über einen Elektromotor.

Die erfindungsgemäße Steuerung der Vorrichtung hinsichtlich

- Durchsatz an Destillationsgut
- Verweilzeit des Destillationsgutes in der Destillations-/Crackkammer
- Fraktionierung der Destillate
- Ausbeute
- erfolgt durch
- 9. Regelung der Brenntemperatur in der Brennkammer

mer

10. die Anzahl der Abzugsvorrichtungen an der Kolonne

11. die Anzahl der Kondensationsräume in der Kolonne sowie durch

12. Regelung der Kühlung über Veränderung des Luftaustausches an den Kühlrippen der Kolonne und der

13. veränderbaren Kühlwasserzufuhr und Möglichkeiten zur Kühlung mit Öl oder anderen Kühlmitteln.

14. Die Extruder transportieren die jeweiligen Reste des Destillationsgutes aus der Kammer. Nicht verarbeitbare Reststoffe werden in einen Abfallsonderbehälter ausgetrieben.

Die erfindungsgemäße Beseitigung von Schadstoffen, die aus dem Destillationsgut stammen, erfolgt bei

15. gasförmigen Schadstoffen durch Rückführung des Gasstromes in den Brenneraum und anschließend

16. Behandlung der Abgase gemäß den gesetzlichen Bestimmungen und über diese hinaus.

In den Reststoffen des Destillationsgutes, die nicht destillierbar sind, befinden sich herkunftsgemäß höhere Anteile an Metallen, insbesondere an Kupfer (Kolbenantrieb). Diese Destillationsrückstände können bei entsprechendem Metallgehalt entweder in der Hausmüllverbrennung zur Feuerungsunterstützung eingesetzt werden oder müssen bei entsprechendem Schadstoffanteil in Sondermüllverbrennungsanlagen entsorgt werden.

17. Gasförmige Anteile, die aus der Fraktionierkolonne entweichen, können, sofern sie nicht an eine Gasverflüssigungsanlage angeschlossen sind, dem Brenner zugeführt werden.

18. Die Durchmischung des Destillationsgutes erfolgt durch den motorgetriebenen gegenlaufenden oder gleichlaufenden Doppelextruder.

19. Die Reinigung der Destillations-/Crackkammer erfolgt durch die gegenlaufenden oder gleichlaufenden Doppelextruderschnecke, die die Rückstände von den Wandungen abschabt.

Durch diese erfindungsgemäße Lösung reinigt sich die Destillations-/Crackkammer im laufenden Betrieb.

20. Mittels der gegenlaufenden oder gleichlaufenden Doppelextruderschnecke wird das Destillationsgut transportiert. Durch steigenden Temperaturen werden schwerersiedende Bestandteile von der Restmasse abgetrennt. Der verbleibende Restkoks, Asphalt, Teer wird kontinuierlich über den Doppelextruder ausgeworfen.

21. Das Restmaterial fällt in einen Spezialcontainer (ASB-Behälter) und kann zur Feuerungsunterstützung bei der Hausmüllverbrennung eingesetzt werden.

22. An der Fraktionierkolonne sind Abzugsvorrichtungen vorgesehen, um gewünschte Destillatfraktionen abzuziehen.

23. Die Steuerung der Destillationstemperatur erfolgt über den Brenner als rückgekoppeltes System, das in Abhängigkeit von der erzielten Destillationsqualität arbeitet. Dies wird durch ein Viskosimeter und entsprechende Thermofühler erreicht.

24. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in der Lage auch bituminöse Stoffe, Asphalte, Teere und Teerschlämme mit hohen freien oder gebundenen Wasseranteilen zu verarbeiten, da sie im Sinne eines Rückflußextraktors arbeitet.

Sicherheitstechnische Steuerung

In der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden brennbare

Substanzen verarbeitet und es entstehen brennbare Stoffe, deren Mischung mit Luft z. T. auch explosiv sein können. Daher sind die nachfolgend aufgeführten sicherheitstechnischen Grundkomponenten hinsichtlich Steuerung und Regelung, die auf dem Stand der Technik fußt, aufgeführt.

a.) Die vorbereiteten Asphalte gelangen aus einem beheizten Vorratsbehälter oder direkt aus dem Aufarbeitungsprozeß in die Destillations-/Crackkammer. Der Zustrom zu dieser Kammer wird in Abhängigkeit von der Abbaurate des Asphalts in der Destillations-/Crackkammer geregelt.

b.) Die Füllungshöhe in der Destillations-/Crackkammer wird über einen Grenzwertschalter geregelt. Dabei sind zusätzliche Meßparameter zu berücksichtigen, die die gewünschte Temperatur der Asphalte erfassen, um z. B. Leichtsieder und Wasser auszutreiben. Zusätzlich wird über Temperaturfühler die Abgabetemperatur der Asphalte für den Übergang in die nächste Destillationskammer gemessen. Die Steuerung kann sowohl manuell, halbautomatisch oder auch vollautomatisch geschehen.

c.) Die Umdrehungsgeschwindigkeit des gegenlaufenden oder gleichlaufenden Doppelextruders in der Destillations-/Crackkammer kann über einen Motor so angepaßt werden, daß ein optimierter Durchmischungsgrad und Mengenstrom erreicht wird. Werden für die Destillation erforderliche Temperaturen nicht erreicht oder überschritten, kann sowohl die Umdrehungsgeschwindigkeit der Extruderschnecke, der Zustrom von Asphalten und auch die Brennersteuerung anforderungsgemäß angepaßt werden.

d.) Die entstehenden Destillations-, Crack- und sonstige Abbauprodukte gelangen in dafür vorgesehene Tanks, aus denen, bei entsprechenden Anforderungen, Produkt dem Destillationsgut zugemischt werden kann.

e.) Einstellung der geeigneten Kühlttemperatur über Zuflußregelung des Kühlmittels bzw. Anpassung der Brenntemperatur.

f.) Zur Aufrechterhaltung eines geringen Überdrucks im System und zur Vermeidung von Eintritt von Luft-sauerstoff wird die Vorrichtung kontinuierlich mit Stickstoff durchströmt. Wird ein kritischer Anlagenüberdruck, der an den Kolonnen gemessen wird, unterschritten, schließen sich Verschlussklappen, um ein weiteres Eindringen von Luft-sauerstoff zu unterbinden. Die Produkttanks werden zur Vermeidung von explosiven Gas-Luftgemischen entweder belüftet und/oder mit Stickstoff durchströmt.

g.) Die Destillationskolonne wird gemäß Stand der Technik gekühlt.

h.) Die Crackkolonne wird gemäß Stand der Technik gekühlt.

i.) Nicht weiter behandelbarer Koks wird durch den Doppelextruder gebrochen und gelangt über eine Fallrutsche in einen Abfallsonderbehälter. Das heiße Material entgast. Die entstehenden Gase werden durch eine geeignete Vorrichtung, die über dem ASB-Behälter angebracht ist, abgesaugt und unschädlich verbrannt.

Der notwendige Wechsel des ASB-Behälters wird durch Gewichtserfassung angezeigt. Während des Behälterwechsels schließt sich für kurze Zeit eine Klappe an der Extruderkammer, solange bis ein neuer Behälter eingefahren ist.

k.) Die Überwachung des Produktendlagertanks und des Füllungszustandes erfolgt gemäß Stand der Technik.

Sämtliche sicherheitstechnisch erforderlichen Vorkeh-

rungen werden gemäß der Technik einbezogen.

Muster

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Abb. 1 eine schematische Ansicht der Vorrichtungskomponenten und des Vorrichtungsaufbaus.

Abb. 2 ein Prinzipbild der Destillations-/Crackkammer mit Doppelsextruder in der Seitenansicht.

Abb. 3 ein Prinzipbild der Destillations-/Crackkammer mit Doppelsextruder in der Draufsicht.

Abb. 4 ein Prinzipbild der Destillations-/Crackkammer mit Doppelsextruder im Schnitt.

Zu Abb. 1

Das Destillationsgut wird durch die gegenlaufenden oder gleichlaufenden Extruder 2 soweit transportiert bis es durch den Schacht 1 dem Prozeß zugeführt wird. Das Destillationsgut tritt in die Destillations-/Crackkammer 3 ein und wird durch einen Doppelsextruder 2 gemischt und transportiert. Die für den Prozeß erforderliche Wärme wird durch den Brenner 4 erzeugt. Die gegenlaufenden oder gleichlaufenden Extruder werden durch den Motor 5 angetrieben.

Der gegenlaufende oder gleichlaufende Doppelsextruder 2 sowie die modulare Erweiterung dieses Prinzips sind in flüssigkeitsdichten Lagern so gelagert, daß sie die Wandungen der Kammer 3 jeweils von Rückständen reinigen können. Vorteilhaft sind dabei messerartig ausgestaltete Zahnungen, die in der Lage sind auch härteres Material zu zerkleinern und sich durch zäh-pastöses Material schneiden können.

Sowohl das Kammermaterial 3 als auch das der gegenlaufenden oder gleichlaufenden Extruder 2 und möglicher weiterer Module gleicher Bauart bestehen aus hoch warmfesten Stählen. Über eine verschleißbare Rutsche 6 gelangen Rückstände, wie z. B. Teer und Koks in einen Sonderbehälter 10, der mit einer Gashaube 9 so versehen ist, daß die Dämpfe der heißen Reststoffe unschädlich beseitigt werden können.

Über der Kammer 3 und möglichen weiteren Kammern sind über den Kolonnenflansch 7 Kolonnen zur Kondensation der entstehenden Produkt nach dem Stand der Technik angebracht.

Der Extruder gemäß 2 kann so ausgelegt sein, daß durch das Verfahren auch grobe ölhaltige Stoffe behandelt werden können. In diesen Fällen werden die gegenlaufenden oder gleichlaufenden Extruder aus verschleißfähigem Material hergestellt (Opferextruder).

Zu Abb. 2

Die Destillations-/Crackkammer gemäß 3 in der Abb. 1, ist waagerecht oder als schiefe Ebenen aufgebaut mit dem erfindungsgemäßen Vorteil, daß das flüssige oder pastöse Destillationsgut immer wieder zurückfließen kann. Der Neigungswinkel der schiefen Ebene kann gemäß Anforderungen an das Destillationsgut verstellt werden.

Die Drehrichtung des gegenlaufenden oder gleichlaufenden Extruders 2 wirkt dieser natürlichen Rückflußtenz des Destillationsgutes entgegen. Ein gewisser Abstand zwischen der Wandung der Destillationskammer 3 und dem Extruder 2 ermöglicht einen anteiligen Rückstrom des Destillationsgutes in dem Maße, wie seine Viskosität es zuläßt. Letztlich gelangt das Restmaterial, das nicht mehr destillierbar oder crackbar ist zur Rutsche 6 und über diese in den Sonderbehälter 10.

Die Seitenansicht zeigt den Einfüllstutzen 1 und den Kolonnenflansch 7. Die Achsen der Extruder 2 sind in Lagern 8 entweder einseitig oder doppelseitig gelagert. Die Abb. 2 zeigt mit dem Lager 8 eine einseitige Lagerung. Die Abb. 2 zeigt schematisch, daß die Brennerkammer 4 durch Bleche unterteilt ist, um eine möglichst effektive Wärmeverteilung zu gewährleisten.

Zu Abb. 3

Abb. 3 zeigt in der Draufsicht die Anordnung der gegenlaufenden oder gleichlaufenden Doppelsextruder 2, sowie die Brennerkammer 4 mit ihren Wärmeleitblechen. Die einseitige Lagerung 8 der Achsen ist erkennbar.

Zu Abb. 4

Im Schnitt ist erkennbar, wie die gegenlaufenden oder gleichlaufenden Doppelsextruder sich überlappen und wie sie in der Destillations-/Crackkammer 3 liegen. Es ist erkennbar, daß unterhalb des Kolonnenflansches 7 sich ein freier Raum 3 befindet, der den Strom des Destillats zu der Kolonne 7 ausrichtet. Andere konstruktive Merkmale, wie Entgasungs-, Rückführungs- und Knetzonen können an den Extrudern angebracht werden.

Bezugszeichenliste

Beschreibung zu Abb. 1

- 1 Schacht
- 2 Doppelsextruder
- 3 Crackkammer
- 4 Brenner
- 5 Motor
- 6 Rutsche
- 7 Kolonnenflansch
- 9 Gashaube
- 10 Abfallsonderbehälter

Beschreibung zu Abb. 2

- 1 Schacht
- 2 Doppelsextruder
- 3 Crackkammer
- 4 Brenner
- 6 Rutsche
- 7 Kolonnenflansch
- 8 Achslager

Beschreibung zu Abb. 3

- 2 Doppelsextruder
- 4 Brenner
- 8 Achslager

Beschreibung zu Abb. 4

- 2 Doppelsextruder
- 3 Gasraum
- 4 Brenner
- 7 Kolonnenflansch

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Destillieren/Cracken von bituminösen Stoffen, Asphalten, Teeren und Teerschlämmen, dadurch gekennzeichnet, daß die erforderliche De-

stillations-/Crackkammer 3 waagrecht oder als schiefe Ebene aufgebaut ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Destillations-/Crackkammer 3 gegenlaufende oder gleichlaufende Doppelextruder 2 so angebracht sind, daß durch ihre Drehung das Destillationsgut kontinuierlich gemischt und gefördert wird. 5

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Destillations-/Crackvorgang sich verändernde Viskosität bituminösen Stoffen, Asphalten, Teeren und Teerschlämmen ausgenutzt wird, um in der Destillations-/Crackkammer 3 eine optimale Verweilzeit des Destillationsgutes zu erreichen, damit Heizöl, Diesel und anderen Destillationsprodukte gewonnen werden können, die für die thermische Verwertung oder für Neusynthesen eingesetzt werden können. 10 15

4. Vorrichtung nach den vorigen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß an der Destillations-/Crackkammer 3 eine Fraktionierkolonne 7 angebracht ist. 20

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die für den Destillations-/Crackprozeß notwendigen Temperaturbereiche in der Destillations-/Crackkammer 3 eingestellt und beliebig modular erweiterbar sind. 25

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Doppelextruder 2 eine Reinigungsfunktion in der Destillations-/Crackkammer 3 ausführt.

7. Vorrichtung nach den vorangegangenen Ansprüchen, insbesondere nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mit ihr bituminösen Stoffe, Asphalte, Teere und Teerschlämme gemeinsam behandelt werden können. 30

8. Vorrichtung nach den vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß Destillate und Crackprodukte gewonnen werden können aus dem Materialien aus Anspruch 7, die einer Wiederverwertung als Wertstoff zur Verfügung stehen. 35

9. Vorrichtung nach den vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß Destillate und Crackprodukte für Syntheseausgangsstoffe gewonnen werden können. 40

10. Vorrichtung nach den vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß ein kontinuierlicher Betrieb möglich ist. 45

11. Vorrichtung nach den vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß sie in mobiler Form gefertigt und eingesetzt werden kann. Dazu kann sie containerfähig dimensioniert oder fahrbar gefertigt werden. 50

12. Vorrichtung nach den vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente bestehend aus z. B. Kammer 3, Extruder 2, Brenner 4, Motor 5, Rutsche 6 und Kolonnenflansch 7 anforderungsgemäß modular erweitert werden können. 55

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente bestehend aus z. B. Kammer 3, Extruder 2, Brenner 4, Motor 5, Rutsche 6 und Kolonnenflansch 7 auch für andere Prozesse Anwendungen einsetzbar sind. 60

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie geeignet ist Produkte gemäß Anspruch 7 für eine Weiterverarbeitung vorzubereiten.

- Leerseite -

Abbildung 1

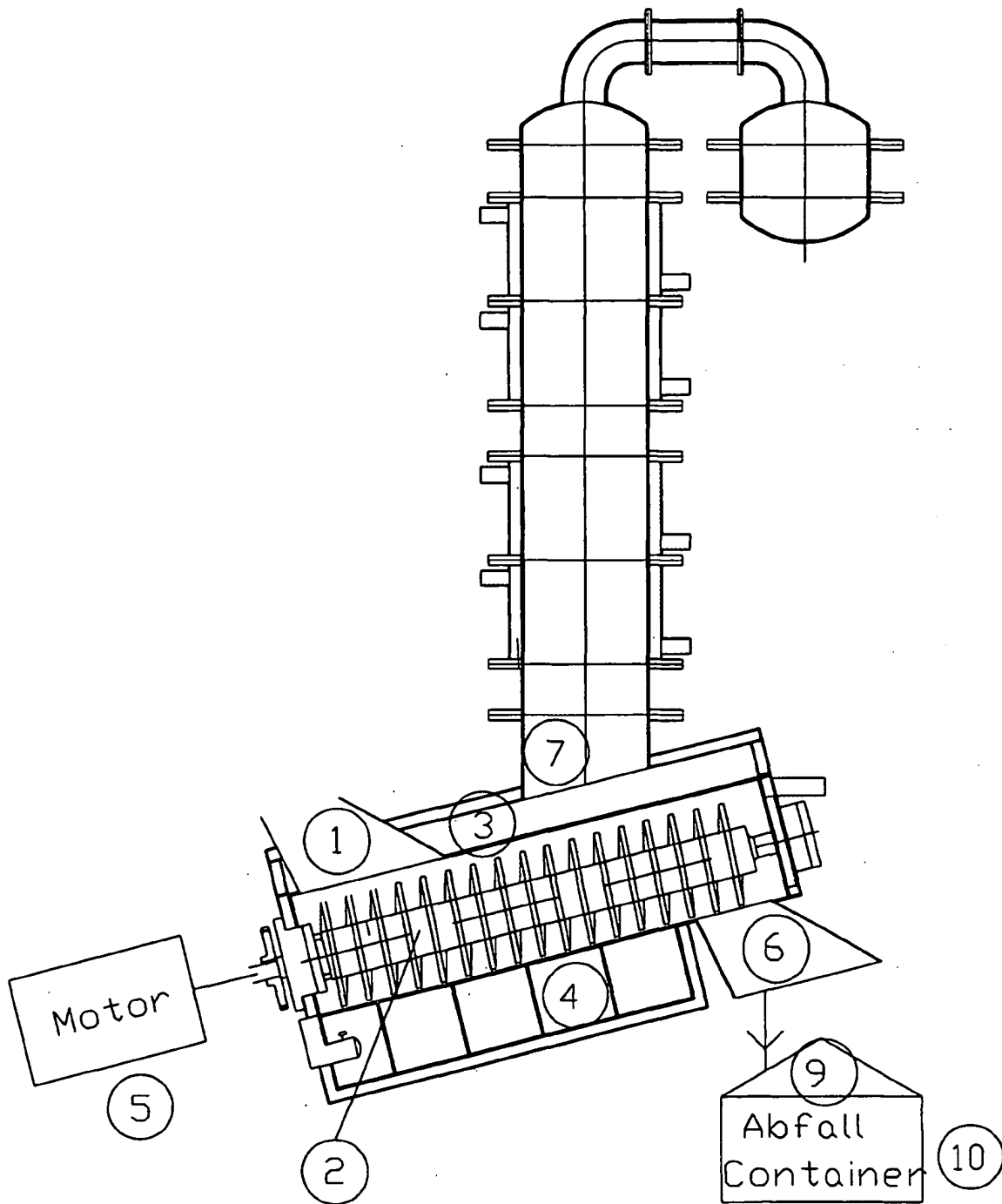


Abbildung 2

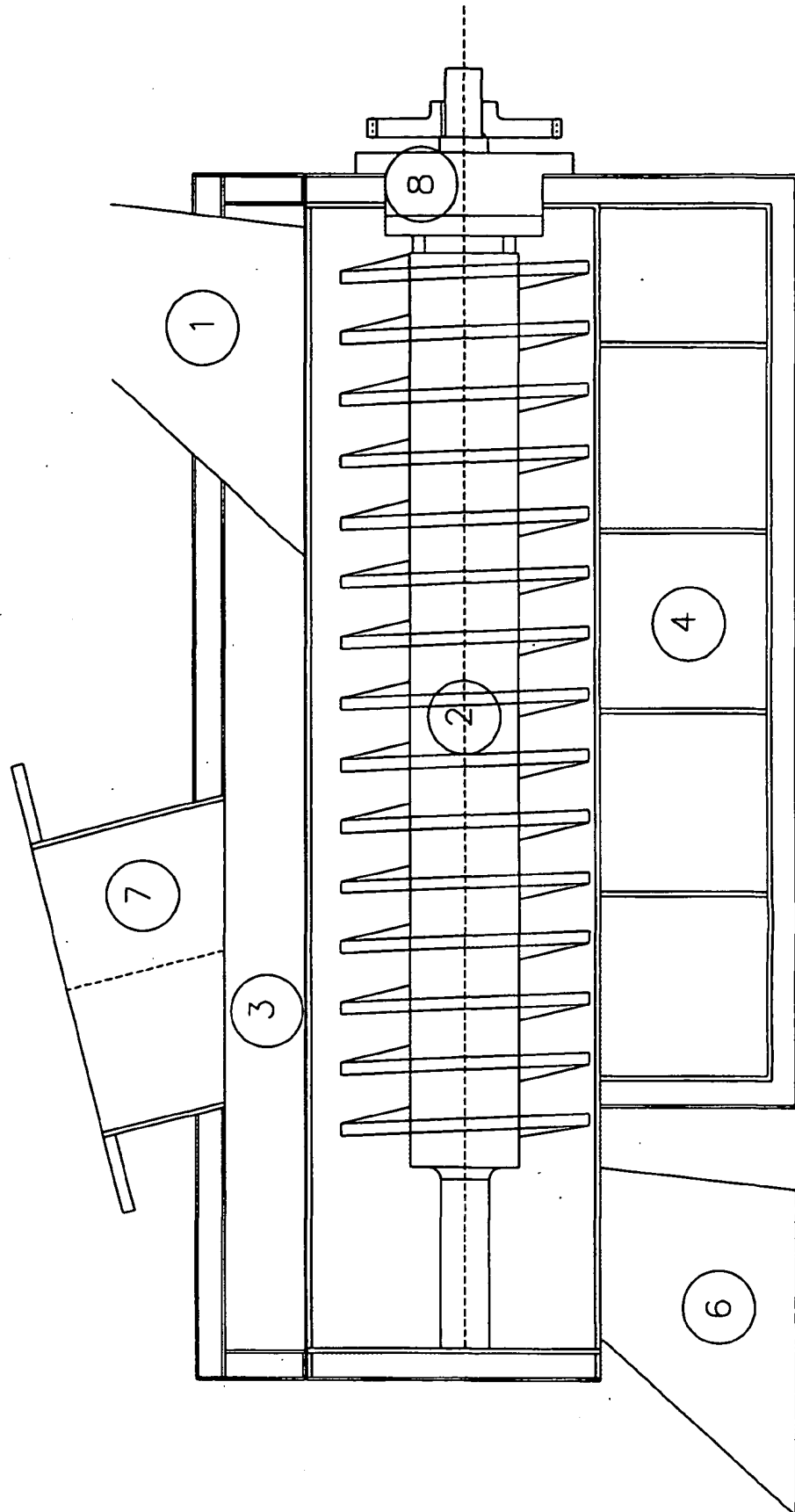


Abbildung 3

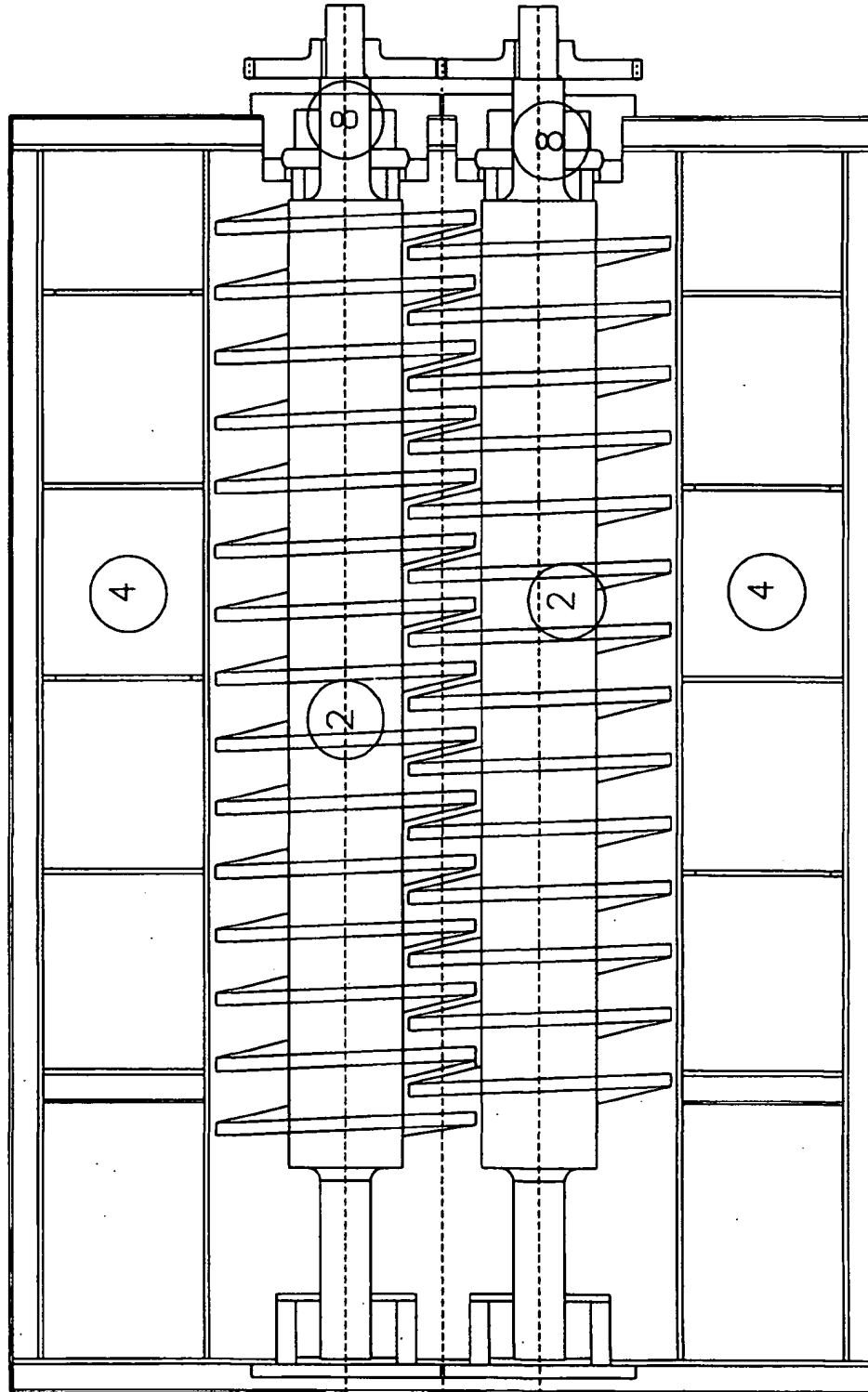
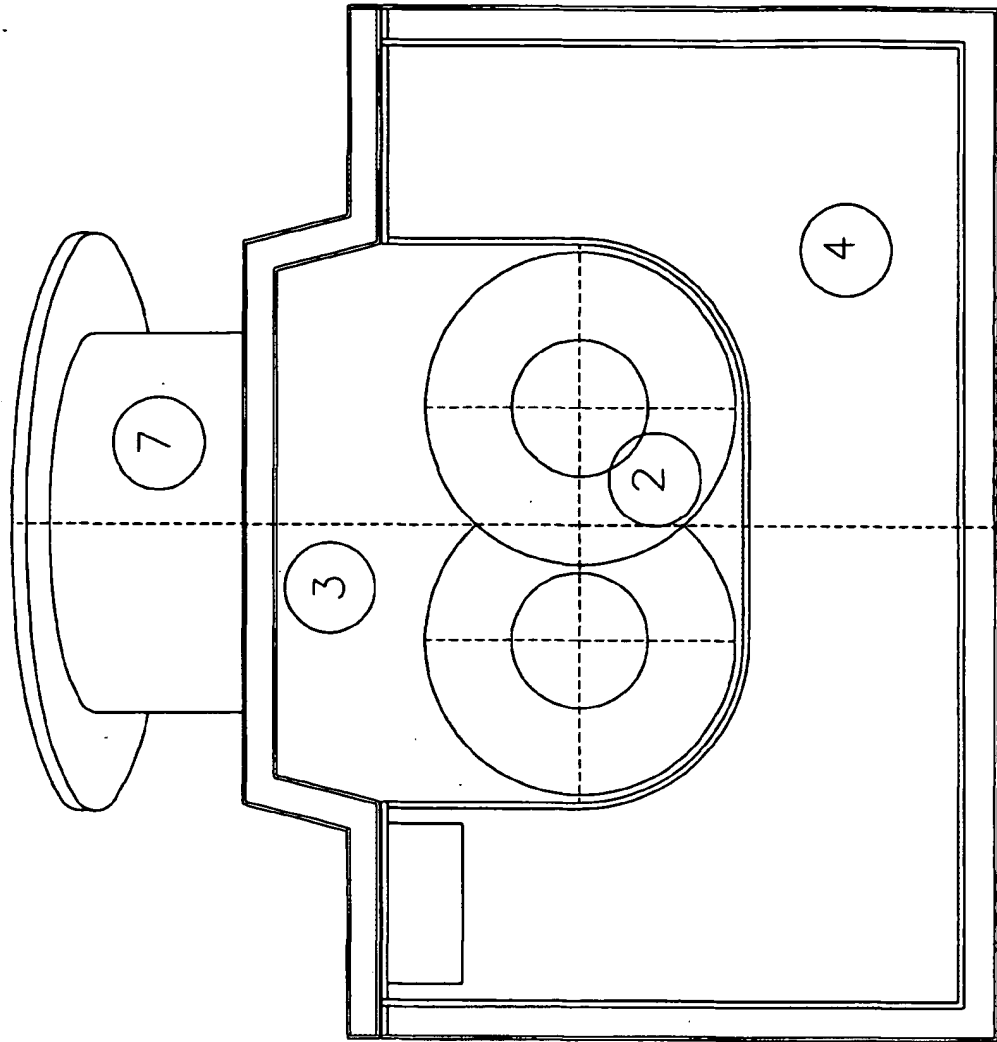


Abbildung 4



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**